

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-111481

(43)Date of publication of application : 11.04.2003

---

(51)Int.Cl. H02P 6/16

H02P 6/08

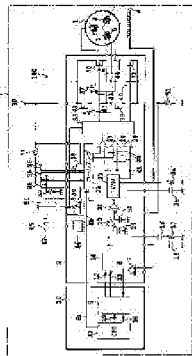
---

(21)Application number : 2001- (71)Applicant : **CANON INC**  
303436

(22)Date of filing : 28.09.2001 (72)Inventor : **FUSE HIROSHI**

---

## (54) MOTOR DRIVE AND DRIVING METHOD THEREOF



(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain low vibration and noise driving, and cost reduction in a device using an inexpensive and small motor.

**SOLUTION:** In this driving method of a motor drive, frequency information proportional to the rotational speed of a rotor is detected, a Hall element output signal formed out of a sinusoidal waveform is outputted by a Hall element, and a Hall amplifier output signal is developed which has the amplitude depending on

an output signal level of torque obtained from the frequency information using the Hall element output signal and which is formed out of a rectangular waveform or a sinusoidal waveform. The rectangular waveform or the sinusoidal waveform of the Hall amplifier output signal is selected based on a switching signal for switching on/off control. When the rectangular waveform is selected, rectangular wave drive by pulse duration control at an electrical degree 180° is performed for a stator during the driving of the motor, or when the sinusoidal waveform is selected, sinusoidal wave driving is performed for the stator during the normal driving after startup.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A rotational frequency detection means to detect the frequency information which is equipment which carries out the roll control of Rota, and is proportional to the rotational frequency of said Rota based on the energization control by the field current to a stator, The hall device which outputs the hall device output signal which detects the location of said Rota to said stator, and consists of a sine wave-like wave, Have the amplitude depending on the output signal level of the torque acquired from said frequency information detected according to the engine speed of said Rota using said hall device output signal outputted from said hall device. A wave generating means to generate the hole amplifier output signal which consists of a square wave form or a sinusoidal wave, and in order to perform a square wave drive or a sinusoidal drive to said stator A signal creation means to create the change signal which changes energization control, and a wave-selection means to choose said square wave form or said sinusoidal wave from said hole amplifier output signals based on said change signal, When a square wave drive according to 180 degree energization control of electrical angles to the time of motorised to said stator when said square wave form is chosen is performed and said sinusoidal form is chosen Motorised equipment characterized by having the control means which performs a sinusoidal drive to said stator at the time of usual operation after starting.

[Claim 2] It is motorised equipment according to claim 1 characterized by for said

control means performing the square wave drive by 180-degree energization control to the time amount to which predetermined was set from motor starting, and performing a sinusoidal drive after the time amount to which predetermined [ said ] was set.

[Claim 3] Said control means is motorised equipment according to claim 1 characterized by performing the square wave drive by 180-degree energization control, and performing a sinusoidal drive after the rotational frequency information on a motor reaching within the limits of predetermined at the time of motor starting.

[Claim 4] Image formation equipment characterized by being image formation equipment which performs drive control of image formation by making a motor into a driving source, having motorised equipment according to claim 1 to 3, and using this motorised equipment as a driving source for paper feeds at the time of image formation.

[Claim 5] The process which detects the frequency information which is the motorised approach which carries out the roll control of Rota, and is proportional to the rotational frequency of said Rota based on the energization control by the field current to a stator, The process which outputs the hall device output signal which detects the location of said Rota to said stator, and consists of a sine wave-like wave by the hall device, Have the amplitude depending on the output signal level of the torque acquired from said frequency information detected according to the engine speed of said Rota using said hall device output signal outputted from said hall device. The process which generates the hole amplifier output signal which consists of a square wave form or a sinusoidal wave, and in order to perform a square wave drive or a sinusoidal drive to said stator The process which creates the change signal which changes energization control, and the process which chooses said square wave form or said sinusoidal wave from said hole amplifier output signals based on said change signal, When a square wave drive according to 180 degree energization control of electrical angles to the time of motorised to said stator when said square wave form is

chosen is performed and said sinusoidal form is chosen The motorised approach characterized by having the process which performs a sinusoidal drive to said stator at the time of usual operation after starting.

[Claim 6] It is the motorised approach according to claim 5 that time amount to which predetermined was set from motor starting is characterized by performing the square wave drive by 180-degree energization control, and performing a sinusoidal drive after the time amount to which predetermined [ said ] was set.

[Claim 7] It is the motorised approach according to claim 5 characterized by performing the square wave drive by 180-degree energization control, and performing a sinusoidal drive after the rotational frequency information on a motor reaching within the limits of predetermined at the time of motor starting.

[Claim 8] It is the motorised control program which carries out the roll control of Rota based on the energization control by the field current to a stator. This program The process which detects the frequency information which is recorded on the record medium which can be read by computer, and is proportional to the rotational frequency of said Rota, The process which outputs the hall device output signal which detects the location of said Rota to said stator, and consists of a sine wave-like wave by the hall device, Have the amplitude depending on the output signal level of the torque acquired from said frequency information detected according to the engine speed of said Rota using said hall device output signal outputted from said hall device. The process which generates the hole amplifier output signal which consists of a square wave form or a sinusoidal wave, and in order to perform a square wave drive or a sinusoidal drive to said stator The process which creates the change signal which changes energization control, and the process which chooses said square wave form or said sinusoidal wave from said hole amplifier output signals based on said change signal, When a square wave drive according to 180 degree energization control of electrical angles to the time of motorised to said stator when said square wave form is chosen is performed and said sinusoidal form is chosen The motorised control program characterized by having the process which performs a sinusoidal drive

to said stator at the time of usual operation after starting.

[Claim 9] It is the motorised control program according to claim 8 with which time amount to which predetermined was set from motor starting is characterized by performing the square wave drive by 180-degree energization control, and performing a sinusoidal drive after the time amount to which predetermined [ said ] was set.

[Claim 10] It is the motorised control program according to claim 8 characterized by performing the square wave drive by 180-degree energization control, and performing a sinusoidal drive after the rotational frequency information on a motor reaching within the limits of predetermined at the time of motor starting.

[Claim 11] By computer, it is based on the energization control by the field current to a stator. It is the medium which recorded the program for carrying out the roll control of Rota. This control program to a computer Make the frequency information proportional to the rotational frequency of said Rota detect, and a hall device is made to detect the location of said Rota to said stator. Said hall device output signal which was made to output the hall device output signal which consists of a sine wave-like wave, and was made to output from said hall device is used. Have the amplitude depending on the output-signal level of the torque acquired from said frequency information made to detect according to the engine speed of said Rota. In order to generate the hole amplifier output signal which consists of a square wave form or a sinusoidal wave and to perform a square wave drive or a sinusoidal drive to said stator Make the change signal which changes energization control create, and it is based on said change signal. When said square wave form or said sinusoidal wave is chosen from said hole amplifier output signals and said square wave form is chosen It is the medium which recorded the motorised control program characterized by making a sinusoidal drive perform to said stator at the time of usual operation after starting when the square wave drive by 180 degree energization control of electrical angles is made to perform and said sinusoidal form is chosen to said stator at the time of motorised.

[Claim 12] It is the medium which recorded the motorised control program according to claim 11 with which time amount to which predetermined was set from motor starting is characterized by performing the square wave drive by 180-degree energization control, and performing a sinusoidal drive after the time amount to which predetermined [ said ] was set.

[Claim 13] It is the medium which recorded the motorised control program according to claim 11 characterized by performing the square wave drive by 180-degree energization control, and performing a sinusoidal drive after the rotational frequency information on a motor reaching within the limits of predetermined at the time of motor starting.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the motorised equipment which can be applied to drive control of the DC motor of a three phase circuit etc., and the motorised approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 10 shows the example of a configuration of conventional motorised equipment.

[0003] Motor Driver 2 supplies a sine wave-like current to the coil U phase 3 of three-phase-circuit DC motor 1, the coil V phase 4, and the coil W phase 5, in order to mitigate vibration of a motor. From the FG pattern 6, the voltage signal of the frequency proportional to the rotational frequency of three-phase-circuit DC motor 1 is outputted. This outputted signal is shaped in waveform with the FG amplifier 7 in Motor Driver 2, and is changed into the pulse-like FG signal 8. The FG signal 8 is inputted into the rate DISUKURI circuit 9 in the control section (ASIC) 10 which controls image formation equipment, and revolving speed control is performed. According to the output of this rate DISUKURI circuit 9, the DUTY ratio of the energization to three-phase-circuit DC motor 1 is determined.

[0004] On the other hand, an PWM chopping drive is performed according to the output value from the hall device, and since the location to the stator of Rota which outputs a sine wave-like wave is detected, field current is controlled by the hall device in the PWM drive circuit 23 so that the phase current wave of three-phase-circuit DC motor 1 becomes sine wave-like.

[0005] Drawing 11 is drawing explaining the principle which the motor of a DC motor rotates.

[0006] 52 shows the physical relationship of Rota 53 of a motor, a hall device 54, and a stator 55. Moreover, 56, 57, and 58 show the current wave form (U phase, V phase, W phase) of each phase. In order [ from which, as for a sinusoidal drive, a 30-degree section current recovers gradually at the time of initiation (termination) of energization of 120 degree energization drive energization section (it falls) ] to drive like, a phase change serves as 180-degree energization drive.

[0007] In the change of a phase, the hall device 54 is formed in the location which shifted to the motor rotation direction 30 degrees on the machine square to the general 120-degree energization approach. The sequence of energization is

\*\*->\*\*->\*\*->\*\*->\*\*->\*\*.



[0008] By changing the exciting current to a phase in such sequence, the force always joins Rota 53 in a hand of cut, and Rota 53 is rotated. Moreover, a hall device 54 is formed in the same location as 120-degree energization, and the same effectiveness is acquired even if it advances the phase of the output of a hall device 54 to 30-degree hand of cut electrically.

[0009] Drawing 12 and drawing 13 are drawings explaining the principle which supplies a sine wave-like current to motor winding (3, 4, 5), and controls the supply voltage to a motor according to the size of a load.

[0010] 59 is a hole amplifier output signal and 60 is an PWM drive circuit output. The coil electrical potential difference 61 is set to H level when the hole amplifier output signal 59 is larger than the PWM output signal 60, and it supplies a current to motor winding.

[0011] Drawing 12 is the case that a motor load is large, the amplitude of the hole amplifier output signal 59 becomes large, ON\_DUTY of the coil electrical potential difference 61 impressed to a coil increases, and the increase of the electric power supply to a motor and a motor output increase.

[0012] On the contrary, it is the case that a motor load is small, the amplitude of the hole amplifier output signal 59 becomes small, ON\_DUTY of the coil electrical potential difference 61 decreases, the electric power supply of drawing 13 to a motor decreases, and a motor output decreases.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order to aim at vibration and mitigation of the noise, the circuit consists of conventional examples of drawing 10 mentioned above so that a sinusoidal drive may be performed. Consequently, since the output voltage of the hole amplifier 22 was used in the linear field, as compared with 180-degree energization drive method, injection power was small and the output torque of a motor was small.

[0014] Moreover, for the reasons of the time of feed initiation, fixing by tapping of a cartridge, etc., when image formation equipment carries out the paper feed driving source of this kind of motor, it is used, and a mechanism load becomes

large most, sufficient output torque cannot be obtained but it becomes causes of an error, such as a paper jam.

[0015] Then, the purpose of this invention is by making a starting torque increase and usually performing a sinusoidal drive at the time of a drive by performing the square wave drive by 180-degree energization control at the time of motor starting to offer the motorised equipment which can obtain low vibration and a low noise drive, and the motorised approach.

[0016] Other purposes of this invention moreover, by making a starting torque increase by performing the square wave drive by 180-degree energization control at the time of motor starting to which a mechanism load becomes large most, when a motor is used as a paper feed driving source of image formation equipment The error of fixing by the cartridge, a paper jam, etc. is canceled, and it is in offering the motorised equipment which can attain cost cut-ization of equipment using a small and cheap motor, and the motorised approach.

[0017]

[Means for Solving the Problem] A rotational frequency detection means to detect the frequency information which this invention is equipment which carries out the roll control of Rota based on the energization control by the field current to a stator, and is proportional to the rotational frequency of said Rota, The hall device which outputs the hall device output signal which detects the location of said Rota to said stator, and consists of a sine wave-like wave, Have the amplitude depending on the output signal level of the torque acquired from said frequency information detected according to the engine speed of said Rota using said hall device output signal outputted from said hall device. A wave generating means to generate the hole amplifier output signal which consists of a square wave form or a sinusoidal wave, and in order to perform a square wave drive or a sinusoidal drive to said stator A signal creation means to create the change signal which changes energization control, and a wave-selection means to choose said square wave form or said sinusoidal wave from said hole amplifier output signals based on said change signal, When a square wave drive

according to 180 degree energization control of electrical angles to the time of motorised to said stator when said square wave form is chosen is performed and said sinusoidal form is chosen Motorised equipment is constituted by having the control means which performs a sinusoidal drive to said stator at the time of usual operation after starting.

[0018] Here, said control means may perform the square wave drive by 180-degree energization control to the time amount to which predetermined was set from motor starting, and a sinusoidal drive may be performed after the time amount to which predetermined [ said ] was set.

[0019] At the time of motor starting, said control means may perform the square wave drive by 180-degree energization control, and after the rotational frequency information on a motor reaching within the limits of predetermined, it may perform a sinusoidal drive.

[0020] This invention is image formation equipment which performs drive control of image formation by making a motor into a driving source, has the above-mentioned motorised equipment and constitutes image formation equipment by using this motorised equipment as a driving source for paper feeds at the time of image formation.

[0021] The process which detects the frequency information which this invention is the motorised approach which carries out the roll control of Rota based on the energization control by the field current to a stator, and is proportional to the rotational frequency of said Rota, The process which outputs the hall device output signal which detects the location of said Rota to said stator, and consists of a sine wave-like wave by the hall device, Have the amplitude depending on the output signal level of the torque acquired from said frequency information detected according to the engine speed of said Rota using said hall device output signal outputted from said hall device. The process which generates the hole amplifier output signal which consists of a square wave form or a sinusoidal wave, and in order to perform a square wave drive or a sinusoidal drive to said stator The process which creates the change signal which changes energization control,

and the process which chooses said square wave form or said sinusoidal wave from said hole amplifier output signals based on said change signal, When a square wave drive according to 180 degree energization control of electrical angles to the time of motorised to said stator when said square wave form is chosen is performed and said sinusoidal form is chosen The motorised approach is offered by having the process which performs a sinusoidal drive to said stator at the time of usual operation after starting.

[0022] This invention is a motorised control program which carries out the roll control of Rota based on the energization control by the field current to a stator. This program The process which detects the frequency information which is recorded on the record medium which can be read by computer, and is proportional to the rotational frequency of said Rota, The process which outputs the hall device output signal which detects the location of said Rota to said stator, and consists of a sine wave-like wave by the hall device, Have the amplitude depending on the output signal level of the torque acquired from said frequency information detected according to the engine speed of said Rota using said hall device output signal outputted from said hall device. The process which generates the hole amplifier output signal which consists of a square wave form or a sinusoidal wave, and in order to perform a square wave drive or a sinusoidal drive to said stator The process which creates the change signal which changes energization control, and the process which chooses said square wave form or said sinusoidal wave from said hole amplifier output signals based on said change signal, When a square wave drive according to 180 degree energization control of electrical angles to the time of motorised to said stator when said square wave form is chosen is performed and said sinusoidal form is chosen A motorised control program is offered by having the process which performs a sinusoidal drive to said stator at the time of usual operation after starting.

[0023] This invention is based on the energization control by the field current to a stator by computer. It is the medium which recorded the program for carrying out the roll control of Rota. This control program to a computer Make the frequency

information proportional to the rotational frequency of said Rota detect, and a hall device is made to detect the location of said Rota to said stator. Said hall device output signal which was made to output the hall device output signal which consists of a sine wave-like wave, and was made to output from said hall device is used. Have the amplitude depending on the output-signal level of the torque acquired from said frequency information made to detect according to the engine speed of said Rota. In order to generate the hole amplifier output signal which consists of a square wave form or a sinusoidal wave and to perform a square wave drive or a sinusoidal drive to said stator Make the change signal which changes energization control create, and it is based on said change signal. When \*\*\*\*\* and said square wave form are chosen in said square wave form or said sinusoidal wave from said hole amplifier output signals When the square wave drive by 180 degree energization control of electrical angles is made to perform and said sinusoidal form is chosen to said stator at the time of motorised, the medium which recorded the motorised control program is offered by making a sinusoidal drive perform to said stator at the time of usual operation after starting.

[0024]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0025] The gestalt of operation of the 1st of [1st example] this invention is explained based on drawing 1 - drawing 6 . In addition, the explanation is omitted about the same part as the conventional example mentioned above, and the same sign is attached.

[0026] <System configuration> The outline configuration of this system is explained first.

[0027] Drawing 1 shows the whole motorised equipment 100 configuration which it had in image formation equipment 1000.

[0028] The motor which constitutes motorised equipment 100 shall be arranged to the part which feeds paper to a transfer paper from a sheet paper cassette, the part which conveys a transfer paper to a photo conductor or a fixing assembly,

the part connected with the member which agitates the toner in a cartridge.

[0029] It is characterized by constituting this motorised equipment 100 so that a starting torque may be made to increase much more when predetermined time amount [ starting ] performs the square wave drive by 180-degree energization control compared with the energization control approach which was only a sinusoidal drive like the conventional equipment shown in drawing 10 .

[0030] Hereafter, it explains concretely.

[0031] Motorised equipment 100 is divided roughly into DC motor 1 of a three phase circuit, Motor Driver 2, and a control section (ASIC:Application Specific IC) 10. DC motor 1 consists of a stator 55 around which the three-phase-circuit coil (the U phase 3, the V phase 4, W phase 5) was wound, and Rota 53 which consists of a permanent magnet. In addition, this DC motor 1 is connected with 24VDC power sources 30.

[0032] Motor Driver 2 supplies a sine wave-like current to the coil U phase 3, the coil V phase 4, and the coil W phase 5, in order to mitigate vibration of a motor for DC motor 1 of a three-phase-circuit coil (the U phase 3, the V phase 4, W phase 5).

[0033] 6 is a FG pattern which outputs the voltage signal of the frequency proportional to the rotational frequency of DC motor 1 of a three phase circuit. The signal outputted from the FG pattern 6 is shaped in waveform with the FG amplifier 7 for changing into a pulse-like signal, and is changed into the FG signal 8. The FG signal 8 is inputted into the rate DISUKURI circuit 9 which performs revolving speed control, and is formed in the control section (ASIC) 10 which is controlling image formation equipment 1000.

[0034] The rate DISUKURI circuit 9 compares the period of the FG signal 8 with the criteria FG period set up by CPU11 prepared in ASIC10, and it outputs the acceleration signal 12 and a reduced speed signal 13 so that a rotational frequency may turn into said set-up rotational frequency. A criteria FG period is sent to the rate DISUKURI circuit 9 by the signal 18. Moreover, the ON/OFF signal of the motor from CPU11 is transmitted to the rate DISUKURI circuit 9 by

the signal 19.

[0035] According to the acceleration signal 12 and a reduced speed signal 13, the charge pump circuit 14 carries out the charge and discharge of the current to the capacitor 15 for charge pumps, and the capacitor 16 for charge pumps, and changes the amount of errors to a rotational frequency into DC electrical potential difference.

[0036] Moreover, resistance 17 adjusts the phase of the amount of feedback. The torque amplifier 20 amplifies the difference of DC electrical potential difference and reference voltage 21, and outputs a signal to the current-limiting comparator 21. The current-limiting comparator 21 detects the overcurrent at the time of an overload. A current value is transformed into an electrical potential difference, an electrical potential difference is detected by the reversal terminal of the current-limiting comparator 21, and the current-limiting resistance 51 intercepts a current, when larger than reference voltage 52. That is, when an excessive current is impressed to DC motor 1, a current is intercepted so that it may become below the set-up current value. Except the time of an overload, the output of the torque amplifier 20 is outputted to the hole amplifier 22 and the PWM oscillator 23 as it is.

[0037] The hall device output signal 68 (refer to drawing 6 ) which is an output from the hall device U phase 24, the hall device V phase 25, and the hall device W phase 26 is inputted into the hole amplifier 22, and the hole amplifier output signal 62 which consists of a square wave or a sine wave is generated from these hall device output signal 68. This hole amplifier output signal 62 is amplified according to DC voltage level of the output of the torque amplifier 20, and is outputted to the PWM comparator U phase 27, the PWM comparator V phase 28, and the PWM comparator W phase 29.

[0038] The hole amplifier output signal 62 is changed to the square wave signal for performing the square wave drive by 180-degree energization control, and the sinusoidal signal for performing a sinusoidal drive according to the drive change signal 61 from CPU11. A current is supplied by 24VDC power sources 30 and

the resistance 31 and 32 for hall device bias, and hall devices 24, 25, and 26 output the positional information of Rota 53 as a voltage waveform by them.

[0039] The PWM drive circuit 23 generates the PWM signal 33 used as the criteria for performing the switching drive of DC motor 1. The frequency of the PWM signal 33 is set up by the PWM frequency setting resistance 34 and the number setting capacitor 35 of the PWM circumferences.

[0040] The output of the hole amplifier 22 and the output of the PWM drive circuit 23 are outputted to the PWM comparators 27, 28, and 29 of each phase. The PWM comparators 27, 28, and 29 measure the output of the hole amplifier 22, and the output of the PWM drive circuit 23, when the output of the hole amplifier 22 is larger than the output of the PWM drive circuit 23, output H level and energize on a motor. When reverse, L level is outputted and energization is intercepted. That is, the ON\_DUTY ratio in which DC motor 1 carries out a switching drive is determined.

[0041] PURIDORAIBA 35 drives the top FET\_U phase 36, the top FET\_V phase 37, the top FET\_W phase 38, the bottom FET\_U phase 39, the bottom FET\_V phase 40, and the bottom FET\_W phase 41 according to the output of the PWM comparators 27, 28, and 29. The zener diode U phase 42, the zener diode V phase 43, and the zener diode W phase 44 perform proof-pressure protection between the gate-sources, when each phase will be in a hi-z state.

[0042] A booster circuit 45 is a circuit for switching the top transistor (36, 37, 38) of each phase. It is bypassed through the bypass capacitor capacitor 47 to the next step, and is rectified by rectifier diode 48, bias of the voltage waveform outputted from the oscillator 46 for pressure ups is carried out to supply voltage by the direct-current bias diode 49, and smooth is carried out by the pressure-up capacitor 50.

[0043] As mentioned above, as explained using drawing 1, it has the FG pattern 6 which outputs the voltage waveform of the frequency proportional to the rotational frequency of DC motor 1 of a three phase circuit. It has the FG amplifier 7 which operates orthopedically the wave outputted from the FG pattern



6 to pulse-like FG wave. It has the rate DISUKURI circuit 9 which controls the engine speed of DC motor 1 of a three phase circuit based on FG frequency which is a frequency of FG wave. So that the DUTY ratio of the energization to DC motor 1 of a three phase circuit may be determined according to the output of the rate DISUKURI circuit 9 and the phase current wave of DC motor 1 of a three phase circuit may become sine wave-like In the motorised equipment 100 of DC motor 1 which has the PWM drive circuit 23 which performs an PWM chopping drive according to the output of the hall devices 24, 25, and 26 for detecting the location to the stator 55 of Rota 53 which outputs a sine wave-like wave A sinusoidal drive, The changeover switch changed into the square wave drive by 180-degree energization control is formed, the square wave drive by 180-degree energization control is performed at the time of motor starting, and it is controlled to change to a sine drive after arriving at near [ which was set up beforehand / predetermined ] time amount or near the rotational frequency.

[0044] In addition, the rotation principle of the motor of DC motor 1 is the same as that of the explanation of drawing 11 mentioned above. Moreover, the principle which supplies a sine wave-like current to motor winding (3, 4, 5), and controls the supply voltage to a motor according to the size of a load is the same as that of explanation of drawing 12 and drawing 13 which were mentioned above.

[0045] (System behavior) Next, actuation of this system is explained.

[0046] Drawing 2 is a flow chart which shows a motorised control flow.

[0047] At step S1, the frequency information proportional to the rotational frequency of Rota 53 is detected. They are information, such as the FG pattern 6 which outputs the voltage signal of the frequency proportional to the rotational frequency of a motor as this frequency information, for example, the FG signal 8 shaped in waveform, or DC electrical potential difference from which the amount of errors to a rotational frequency was changed by the charge pump.

[0048] At step S2, hall devices 24, 25, and 26 detect the location of Rota 53 to a stator 55, and the hall device output signal 68 which consists of a sine wave-like

wave is outputted.

[0049] At step S3, the hole amplifier output signal 62 which consists of a square wave form or a sinusoidal wave is generated using the hall device output signal 68. In this case, the hole amplifier output signal 62 has the amplitude depending on the output signal level of the torque acquired from the above-mentioned frequency information detected according to the engine speed of Rota 53.

[0050] In step S4, in order to perform a square wave drive or a sinusoidal drive to a stator 55, the change signal 61 which changes energization control is created.

[0051] At step S5, a square wave form or a sinusoidal wave is chosen from the hole amplifier output signals 62 based on the change signal 61.

[0052] At step S6, when a square wave drive according to 180 degree energization control of electrical angles to the time of motorised to a stator 55 when a square wave form is chosen is performed and a sinusoidal form is chosen, a sinusoidal drive is performed to a stator 55 at the time of usual operation after starting. In this drive control, the time amount to which predetermined was set from the time of motor starting performs the square wave drive by 180-degree energization control, and a sinusoidal drive is performed to it after the time amount to which predetermined was set.

[0053] Drawing 3 shows the change signal 61 of the drive method at the time of motor starting. The period to the time amount T1 set up from motor starting performs the square wave drive by 180-degree energization control in the condition of L level. After time amount T1, it is set to H level from L level, and it performs a sinusoidal drive.

[0054] Drawing 4 and drawing 5 show the drive principle by 180-degree energization control. Since the timing of a phase change is the same as a sinusoidal drive, it explains an PWM drive principle here.

[0055] 62 is a hole amplifier output signal which is the output wave of the hole amplifier 22. 63 is the output wave of the PWM drive circuit 23. 64 is a voltage waveform (namely, PWM signal 33 of drawing 1 ) impressed to the field coil of each phase (U, V, W).

[0056] The hole amplifier output signal 62 which consists of a square wave or a sine wave is generated by inputting into the hole amplifier 22 the hall device output signal 68 outputted from hall devices 24, 25, and 26. This hole amplifier output signal 62 becomes the amplitude depending on the output level of the torque amplifier 20, is outputted as a square wave or a sine wave according to the contents of the change signal 61, and is outputted to the PWM comparators 27, 28, and 29.

[0057] the PWM comparators 27, 28, and 29 -- the output wave of the PWM oscillator 23 -- 63 is compared with the hole amplifier output signal 62. And if the output of the hole amplifier 22 is larger than the output of the PWM oscillator 23, H level will be outputted, the bottom 36, 37, and FET 38 is turned on, and power is supplied to DC motor 1.

[0058] When a motor output is large, as shown in drawing 4 , the output swing of the hole amplifier 22 is large, conversely, to be shown in drawing 5 , when a motor output is small, the output swing of the hole amplifier 22 becomes small, and the power supply to a motor is controlled.

[0059] Drawing 5 shows the circuit explaining the principle of operation of the hole amplifier 22 according to the change signal 61.

[0060] The hall device output signal 68 which is the output of hall devices 24, 25, and 26 is inputted into a comparator 65 in order to generate the square wave for 180-degree energization control. The output of a comparator 65 is inputted into non-inversed amplifying circuit 66a of the next step, and outputs the square wave of the amplitude depending on the output level of the torque amplifier 20.

[0061] On the other hand, the hall device output signal 68 is inputted into non-inversed amplifying circuit 66b in order to generate the sine wave for a sinusoidal drive, and non-inversed amplifying circuit 66b outputs the sine wave of the amplitude proportional to the output level of the torque amplifier 20. Each output is inputted into analog switches 67a and 67b, and analog switch (for square waves) 67a is turned on when the change signal 61 of a drive is L level, and it transmits an input value to an output side. Moreover, analog switch (for sine

waves) 67a is turned on when the change signal 61 is H level, and it transmits an input value to an output side.

[0062] As explained above, in DC motor 1 of a three phase circuit, a starting torque can be increased by changing to a sinusoidal drive at the time of the usual drive after the setup time by the inside of the time amount set up from the time of motor starting performing the square wave drive of 180-degree energization control. moreover, the electromagnetism usually emitted from a motor stator in order to perform a sinusoidal drive at the time of a drive -- a sound can be controlled.

[0063] Moreover, it becomes possible from motor starting to make a motor output increase from the time of a sinusoidal drive by performing 180-degree energization drive only of predetermined time amount, and the toner which fixed in the cartridge using the small and cheap motor can be broken down easily.

[0064] The [2nd example], next the gestalt of operation of the 2nd of this invention are explained based on drawing 7 - drawing 9 . In addition, the explanation is omitted about the same part as the 1st example mentioned above, and the same sign is attached.

[0065] In this example, it is characterized by constituting so that a starting torque may be made to increase much more by performing 180 degree energization drive of time amount which results in a predetermined rotational frequency from the time of starting compared with the energization control approach which was only a sinusoidal drive like the conventional equipment shown in drawing 10 .

[0066] Drawing 7 shows the whole motorised equipment 100 configuration. The difference from the equipment of drawing 1 mentioned above branches in a control section 10, the FG signal 8 is inputted also into CPU11, and the rotational frequency of DC motor 1 is supervised.

[0067] (System behavior) Next, actuation of this system is explained.

[0068] Drawing 8 is a flow chart which shows a motorised control flow.

[0069] At step S11, the frequency information proportional to the rotational frequency of Rota 53 is detected. They are information, such as the FG pattern 6

which outputs the voltage signal of the frequency proportional to the rotational frequency of a motor as this frequency information, for example, the FG signal 8 shaped in waveform, or DC electrical potential difference from which the amount of errors to a rotational frequency was changed by the charge pump.

[0070] At step S12, hall devices 24, 25, and 26 detect the location of Rota 53 to a stator 55, and the hall device output signal 68 which consists of a sine wave-like wave is outputted.

[0071] At step S13, the hole amplifier output signal 62 which consists of a square wave form or a sinusoidal wave is generated using the hall device output signal 68. In this case, the hole amplifier output signal 62 has the amplitude depending on the output signal level of the torque acquired from the above-mentioned frequency information detected according to the engine speed of Rota 53.

[0072] At step S14, in order to perform a square wave drive or a sinusoidal drive to a stator 55, the change signal 61 which changes energization control is created.

[0073] At step S15, a square wave form or a sinusoidal wave is chosen from the hole amplifier output signals 62 based on the change signal 61.

[0074] At step S16, when a square wave drive according to 180 degree energization control of electrical angles to the time of motorised to a stator 55 when a square wave form is chosen is performed and a sinusoidal form is chosen, a sinusoidal drive is performed to a stator 55 at the time of usual operation after starting. It sets to this drive control, and at the time of motor starting, after it performs the square wave drive by 180-degree energization control and rotational frequency information reaches within the limits of predetermined until rotational frequency information reaches within the limits of predetermined, a sinusoidal drive is performed.

[0075] Drawing 9 is the timing diagram which showed the motor engine speed 69 and the change signal 61 at the time of motor starting. The square wave drive by 180-degree energization control is performed between L level to the time amount T2 until the change signal 61 results in the engine speed 70 which serves as

reference level set up beforehand from motor starting. It is set to H level after the time amount T2 beyond an engine speed 70, and it performs a sinusoidal drive.

[0076] In addition, 180-degree energization drive principle is the same as that of explanation of drawing 4 of the 1st example mentioned above, and drawing 5 , and explanation here is omitted. Moreover, the principle of operation of the hole amplifier 22 according to the change signal 61 is the same as that of explanation of drawing 6 of the 1st example mentioned above, and explanation here is omitted.

[0077] As explained above, in a three-phase-circuit DC motor, the starting torque at the time of starting can be increased by performing 180-degree energization drive, and changing to a sinusoidal drive, after reaching in FG period to which the period of FG signal which is motor rotation information was set at the time of motor starting. moreover, the electromagnetism usually emitted from the stator 55 of a motor in order to perform a sinusoidal drive at the time of a drive -- a sound can be controlled.

[0078] Moreover, since only the time amount which reaches a predetermined rotational frequency from the time of motor starting was made to perform 180-degree energization drive, it is more possible than the time of a sinusoidal drive to make a motor output increase, and even when a small and cheap motor is used, the toner fixed in the cartridge can be broken down easily.

[0079] In addition, even if it applies this invention to the system which consists of two or more devices (for example, a host computer, an interface device, a reader, a printer, etc.), it may be applied to the equipment which consists of one device (for example, a small image-processing device like a PDA (personal information management) device, a copying machine, facsimile apparatus).

[0080] Moreover, it cannot be overemphasized that this invention can be applied also when attained by supplying a program to a system or equipment. And it becomes possible to enjoy the effectiveness of this invention also by supplying the storage which stored the program expressed by the software for attaining this invention to a system or equipment, and carrying out read-out activation of the

program code with which the computer (or CPU and MPU) of the system or equipment was stored in the storage.

[0081] In this case, the function of the operation gestalt which the program code itself read from the storage mentioned above will be realized, and the storage which memorized that program code will constitute this invention.

[0082] As a storage for supplying a program code, a floppy (trademark) disk, a hard disk, an optical disk, a magneto-optic disk, CD-ROM, CD-R, a magnetic tape, the memory card (IC memory card) of a non-volatile, ROMs (a mask ROM, flash EEPROM, etc.), etc. can be used, for example.

[0083] Moreover, it cannot be overemphasized that it is contained also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that OS (operating system) which is working on a computer is actual, based on directions of the program code, and the function of the operation gestalt mentioned above by performing the program code which the computer read is not only realized, but was mentioned above by the processing is realized.

[0084] Furthermore, after the program code read from a storage is written in the memory with which the functional expansion unit connected to the functional add-in board inserted in the computer or a computer is equipped, it cannot be overemphasized that it is contained also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that CPU with which the functional add-in board and functional expansion unit are equipped based on directions of the program code is actual, and mentioned above by the processing is realized.

[0085]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the frequency information proportional to the rotational frequency of Rota is detected. The hall device output signal which detects the location of Rota to a stator and consists of a sine wave-like wave by the hall device is outputted. Have the amplitude depending on the output-signal level of the torque acquired from frequency information using the hall device output signal. Generate the hole

amplifier output signal which consists of a square wave form or a sinusoidal wave, and it is based on the change signal which changes energization control. When the square wave form of a hole amplifier output signal or a sinusoidal wave is chosen and a square wave form is chosen, the square wave drive by 180 degree energization control of electrical angles is performed to a stator at the time of motorised. Since it was made to perform a sinusoidal drive to the stator at the time of usual operation after starting when a sinusoidal form was chosen for example, a starting torque is increased by changing to a sinusoidal drive after the setup time by the inside of the predetermined time amount set up from the time of motor starting performing the square wave drive by 180-degree energization control -- making -- usually -- the time of a drive -- electromagnetism -- a sound can be controlled.

[0086] moreover, according to this invention, at the time of motor starting, after performing the square wave drive by 180-degree energization control and reaching a predetermined rotational frequency, the starting torque at the time of starting is increased by changing to a sinusoidal drive -- making -- usually -- the time of a drive -- electromagnetism -- a sound can be controlled.

[0087] furthermore -- the case where it is more possible than the time of a sinusoidal drive to make a motor output increase much more, and a small and cheap motor is used since only the predetermined period was made to perform 180-degree energization drive from the time of motor starting according to this invention -- the error of toner fixing, within a cartridge, a paper jam, etc. -- cancelable -- thereby -- cost-cut-izing and electromagnetism -- the equipment with which control of a sound was made can be obtained.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**



- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram which is the gestalt of operation of the 1st of this invention and in which showing the whole motorised equipment configuration.

[Drawing 2] It is a flow chart explaining drive control of a motor.

[Drawing 3] It is the timing chart which shows actuation of a change signal.

[Drawing 4] It is the timing chart which shows actuation of the square wave hole amplifier output signal of H level, the output signal of an PWM drive circuit, and the voltage signal impressed to a coil.

[Drawing 5] It is the timing chart which shows actuation of the square wave hole amplifier output signal of L level, the output signal of an PWM drive circuit, and the voltage signal impressed to a coil.

[Drawing 6] It is the circuit diagram showing the wave generating circuit in hole amplifier.

[Drawing 7] It is the block diagram which is the gestalt of operation of the 2nd of this invention and in which showing the whole motorised equipment configuration.

[Drawing 8] It is a flow chart explaining drive control of a motor.

[Drawing 9] It is the timing chart which shows actuation of a change signal.

[Drawing 10] It is the block diagram showing the whole motorised equipment configuration concerning the conventional example.

[Drawing 11] It is the explanatory view showing the rotation principle of Rota of a DC motor.

[Drawing 12] It is the timing chart which shows actuation of the sinusoidal hole amplifier output signal of H level in the former, the output signal of an PWM drive

circuit, and the voltage signal impressed to a coil.

[Drawing 13] It is the timing chart which shows actuation of the sinusoidal hole amplifier output signal of L level in the former, the output signal of an PWM drive circuit, and the voltage signal impressed to a coil.

[Description of Notations]

- 1 DC Motor of Three Phase Circuit
- 2 Motor Driver
- 3 Coil U Phase
- 4 Coil V Phase
- 5 Coil W Phase
- 6 FG Pattern
- 7 FG Amplifier
- 8 FG Signal
- 9 Rate DISUKURI Circuit
- 10 Control Section (ASIC)
- 11 CPU
- 12 Acceleration Signal
- 13 Reduced Speed Signal
- 14 Charge Pump Circuit
- 15 Capacitor 1 for Charge Pumps
- 16 Capacitor 2 for Charge Pumps
- 17 Resistance for Charge Pumps
- 18 Criteria FG Periodic Signal
- 19 Motor ON/OFF Signal
- 20 Torque Amplifier
- 21 Reference Voltage of Torque Amplifier
- 22 Hole Amplifier
- 23 PWM Drive Circuit
- 24 Hall Device U Phase
- 25 Hall Device V Phase

26 Hall Device W Phase  
27 PWM Comparator U Phase  
28 PWM Comparator V Phase  
29 PWM Comparator W Phase  
30 24VDC Power Sources  
31 Resistance 1 for Hall Device Bias  
32 Resistance 2 for Hall Device Bias  
33 PWM Signal  
34 Resistance for PWM Setup  
35 Capacitor for PWM Setup  
36 Top FET\_U Phase  
37 Top FET\_V Phase  
38 Top FET\_W Phase  
39 Bottom FET\_U Phase  
40 Bottom FET\_V Phase  
41 Bottom FET\_W Phase  
42 Zener Diode U Phase  
43 Zener Diode V Phase  
44 Zener Diode W Phase  
45 Booster Circuit  
46 Oscillator for Booster Circuits  
47 Bypass Capacitor  
48 Rectifier Diode  
49 Direct-Current Bias Diode  
50 Pressure-Up Capacitor  
51 Current-Limiting Resistance  
52 Reference Voltage for Current-Limiting Circuits  
53 Rota  
54 Hall Device  
55 Stator

56 U Phase Current  
57 V Phase Current  
58 W Phase Current  
59 Hole Amplifier Output at the Time of Sinusoidal Drive  
60 PWM Drive Circuit Output Wave  
61 Change Signal (Coil Voltage Waveform at the Time of Sinusoidal Drive)  
62 Hole Amplifier Output Signal (PWM Drive Circuit Output Wave)  
63 Torque Amplifier Output Wave at the Time of 180" Energization Drive  
64 Coil Voltage Waveform at the Time of 180" Energization Drive  
65 Comparator  
66a The non-inversed amplifying circuit for a 180" energization drive  
66b The non-inversed amplifying circuit for a sinusoidal drive  
67a The analog switch for a 180" energization drive  
67b The analog switch for a sinusoidal drive  
69 Motor Rotational Frequency  
70 Set-Up Rotational Frequency  
100 Motorised Equipment  
1000 Image Formation Equipment

---

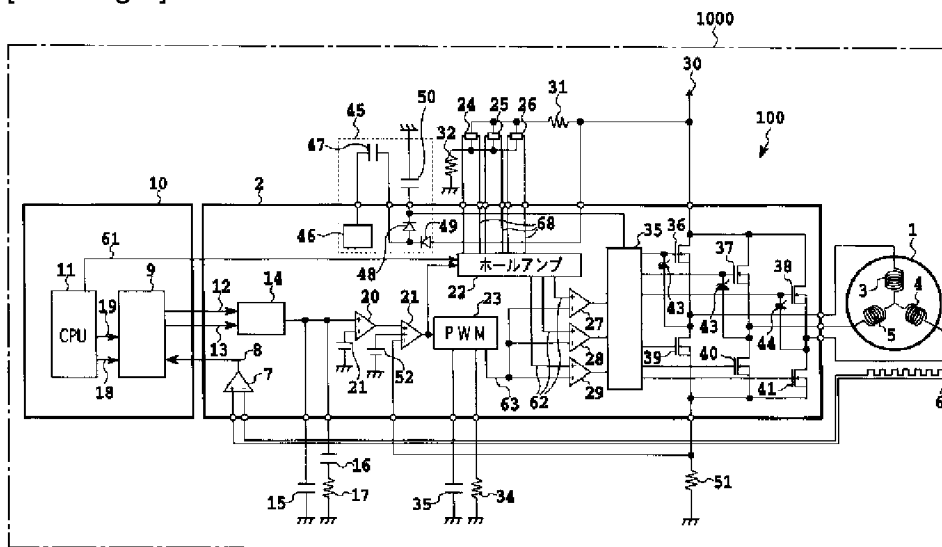
[Translation done.]

\* NOTICES \*

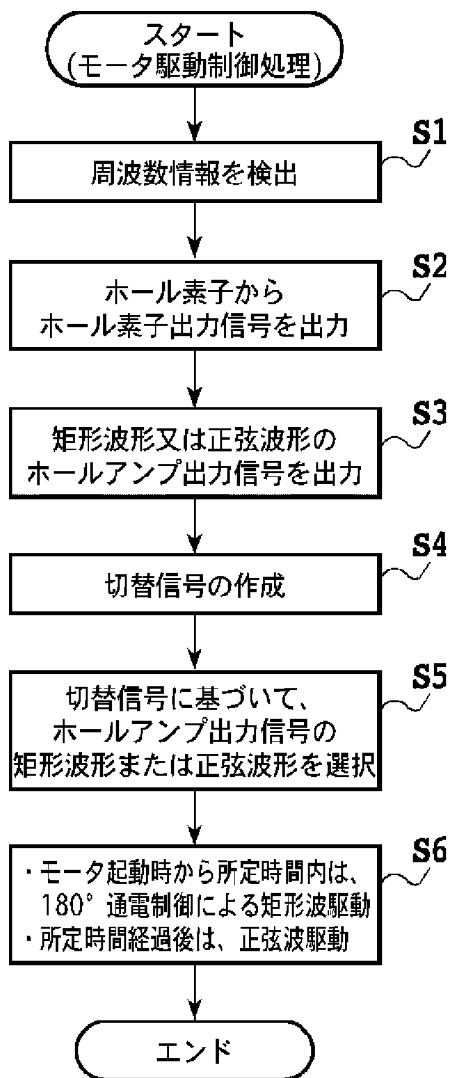
**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  3. In the drawings, any words are not translated.
-

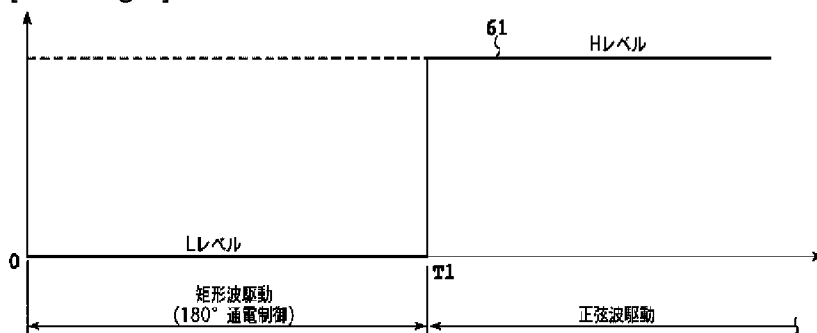
[Drawing 1]



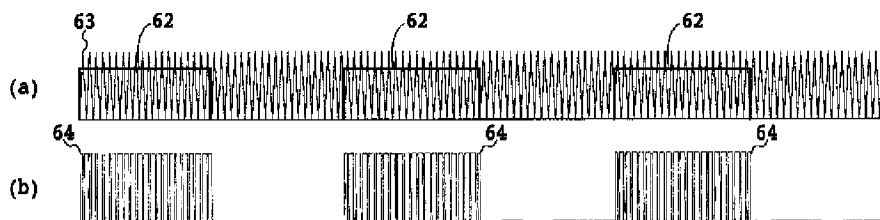
[Drawing 2]



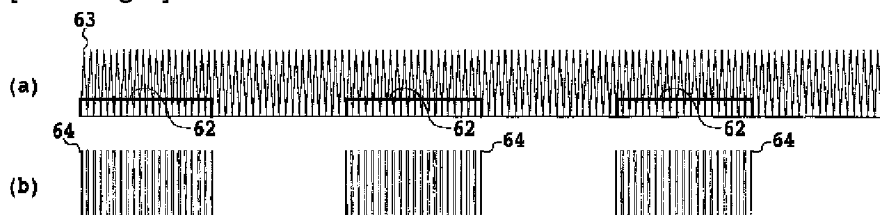
[Drawing 3]



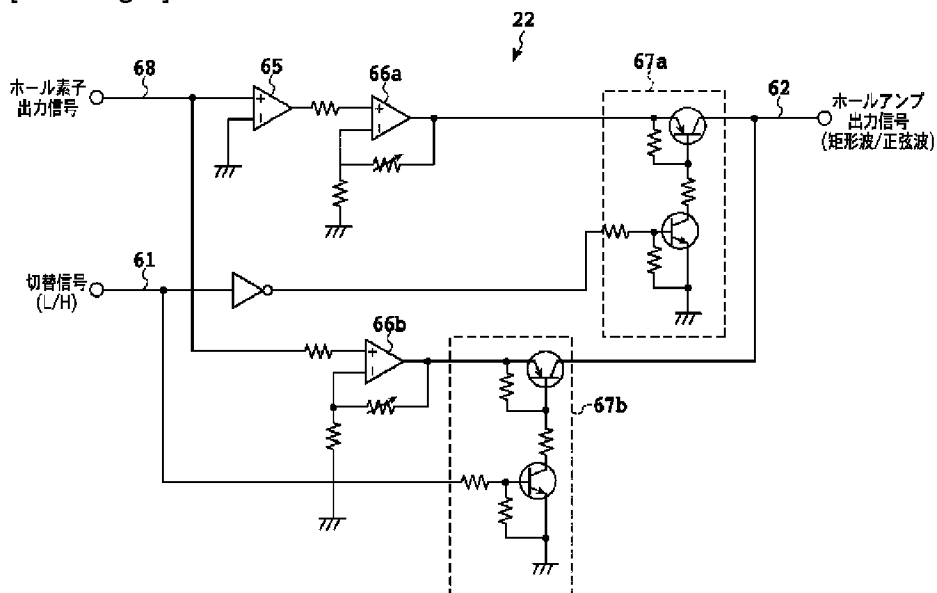
[Drawing 4]



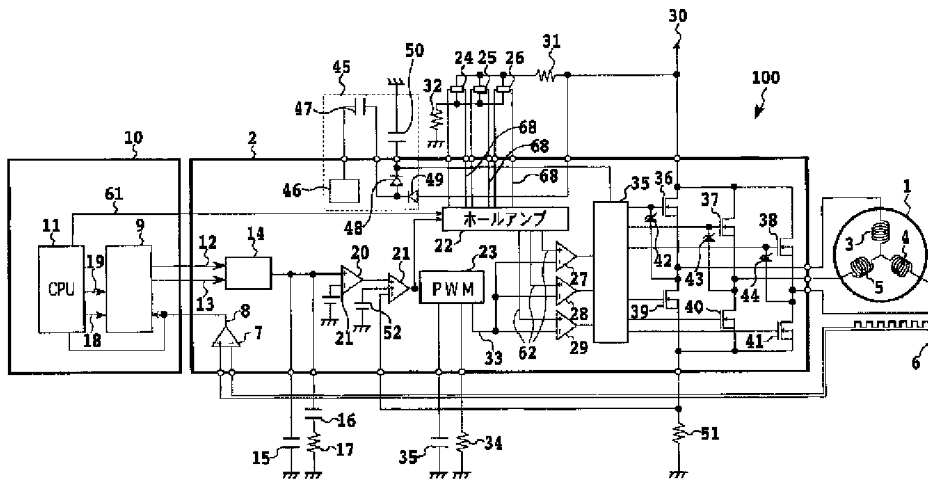
[Drawing 5]



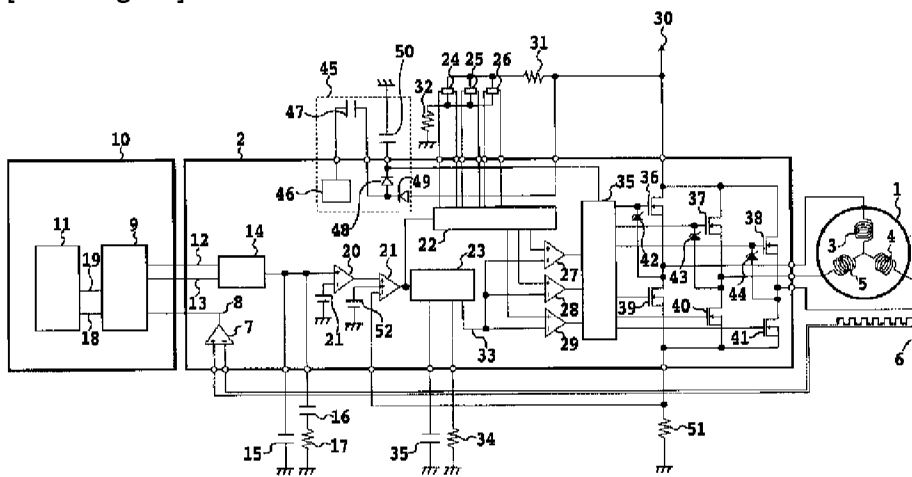
[Drawing 6]



[Drawing 7]

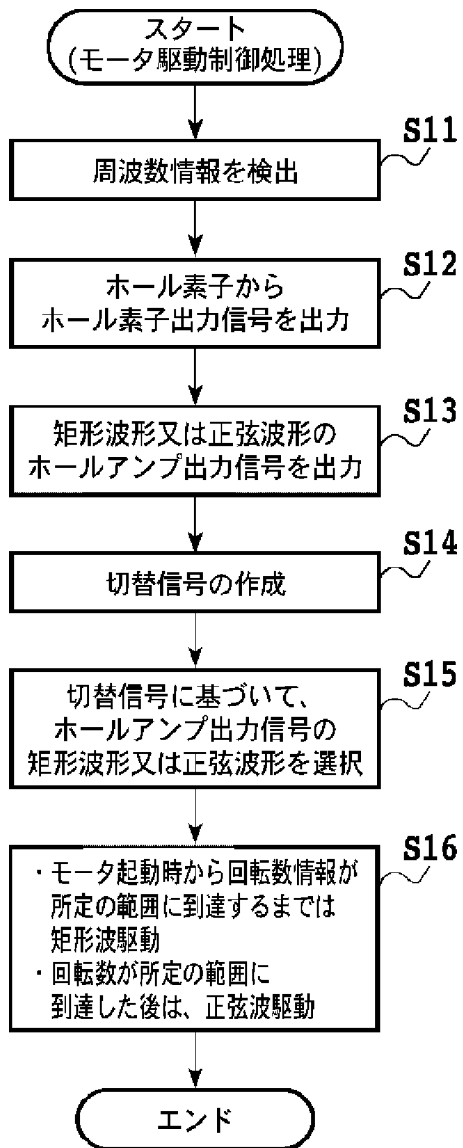


[Drawing 10]

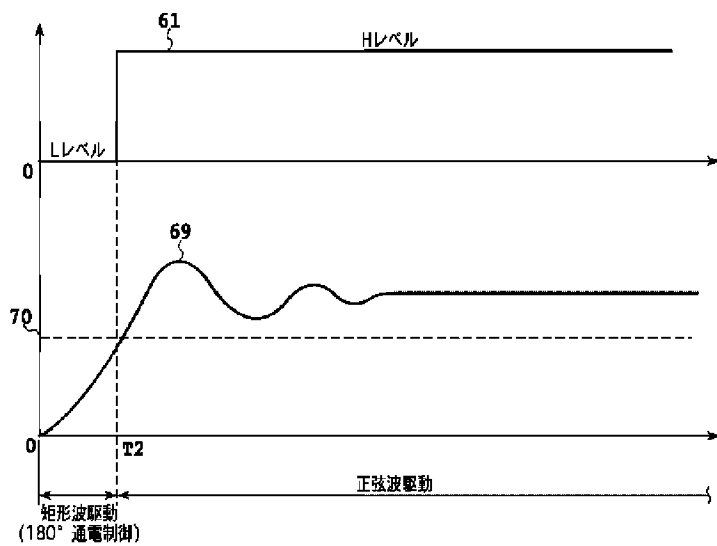


[Drawing 8]

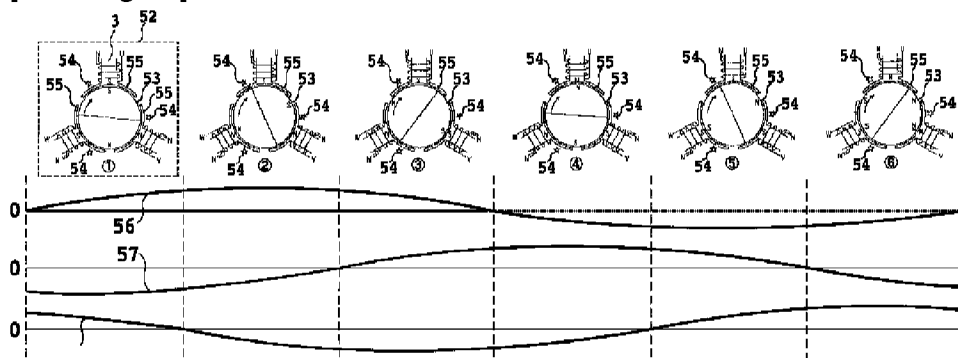




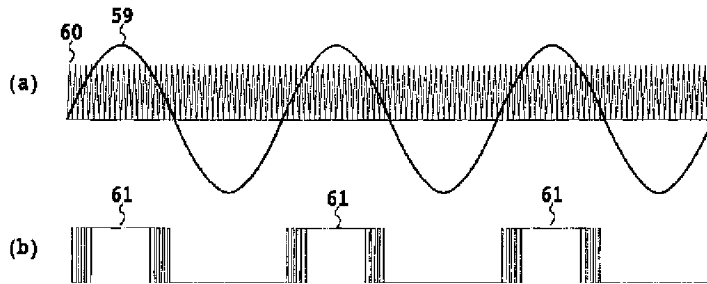
[Drawing 9]



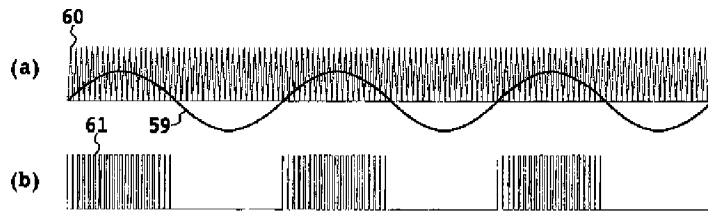
[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-111481  
(P2003-111481A)

(43)公開日 平成15年4月11日(2003.4.11)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル*(参考)
H 0 2 P	6/16	H 0 2 P	6/02
	6/08		3 7 1 N
			5 H 5 6 0
			3 7 1 J

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2001-303436(P2001-303436)

(22)出願日 平成13年9月28日(2001.9.28)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 布施 洋

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74)代理人 10007/481

弁理士 谷 義一 (外1名)

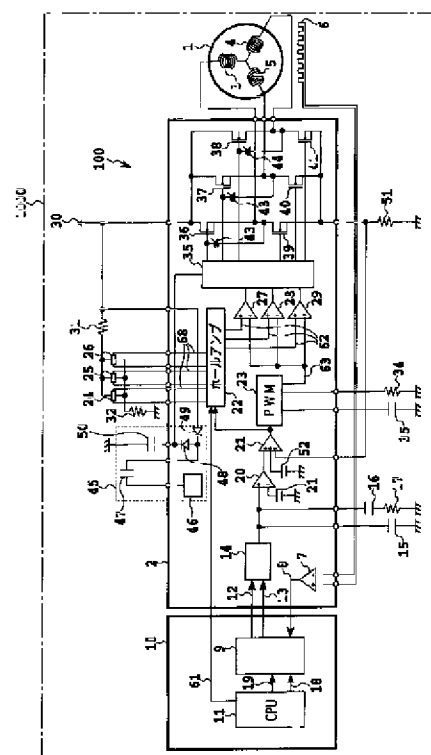
Fターム(参考) 5H560 AA10 BB04 DA02 DA05 DA19  
DB20 EB01 EC02 GC04 JJ15  
RR03 SS01 TT07 TT15 UA05  
XA12

(54)【発明の名称】 モータ駆動装置、および、その駆動方法

(57)【要約】

【課題】 低振動・低騒音駆動を得ること。小型で安価なモータを用いて装置のコストダウン化を図ること。

【解決手段】 ロータの回転数に比例した周波数情報を検出し、ホール素子によって正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力し、ホール素子出力信号を用いて周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生し、通電制御の切替えを行う切替信号に基づいてホールアンプ出力信号の矩形波形又は正弦波波形を選択し、矩形波形が選択されたときはステータに対してモータ駆動時に電気角180°通電制御による矩形波駆動を行い、正弦波波形が選択されたときはステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御する装置であって、前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出する回転数検出手段と、

前記ステータに対する前記ロータの位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力するホール素子と、

前記ホール素子から出力された前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出された前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生する波形発生手段と、

前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成する信号作成手段と、

前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択する波形選択手段と、

前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角 $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、前記正弦波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う制御手段とを具備したことを特徴とするモータ駆動装置。

【請求項2】 前記制御手段は、モータ起動から所定の設定された時間までは $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、前記所定の設定された時間以降は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項1記載のモータ駆動装置。

【請求項3】 前記制御手段は、モータ起動時は $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、モータの回転数情報が所定の範囲内に到達後は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項1記載のモータ駆動装置。

【請求項4】 モータを駆動源として画像形成の駆動制御を行う画像形成装置であって、請求項1ないし3のいずれかに記載のモータ駆動装置を有し、該モータ駆動装置を画像形成時の紙送り用駆動源として用いたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御するモータ駆動方法であって、前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出する工程と、ホール素子によって前記ステータに対する前記ロータの位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力する工程と、前記ホール素子から出力された前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出された前記

周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生する工程と、

前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成する工程と、

前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択する工程と、

前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角 $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、前記正弦波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う工程とを具備したことを特徴とするモータ駆動方法。

【請求項6】 モータ起動から所定の設定された時間までは $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、前記所定の設定された時間以降は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項5記載のモータ駆動方法。

【請求項7】 モータ起動時は $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、モータの回転数情報が所定の範囲内に到達後は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項5記載のモータ駆動方法。

【請求項8】 ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御するモータ駆動制御プログラムであって、該プログラムは、コンピュータによって読み取り可能な記録媒体に記録されており、前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出する工程と、

ホール素子によって前記ステータに対する前記ロータの位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力する工程と、

前記ホール素子から出力された前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出された前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生する工程と、

前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成する工程と、

前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択する工程と、

前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角 $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、前記正弦波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う工程とを具備したことを特徴とするモータ駆動制御プログラム。

【請求項9】 モータ起動から所定の設定された時間までは $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、前記所

定の設定された時間以降は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項8記載のモータ駆動制御プログラム。

【請求項10】 モータ起動時は180° 通電制御による矩形波駆動を行い、モータの回転数情報が所定の範囲内に到達後は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項8記載のモータ駆動制御プログラム。

【請求項11】 コンピュータによって、ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御するためのプログラムを記録した媒体であって、該制御プログラムはコンピュータに、前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出させ、ホール素子によって前記ステータに対する前記ロータの位置を検出させ、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力させ、前記ホール素子から出力させた前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出させた前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生させ、前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成させ、前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択し、前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角180° 通電制御による矩形波駆動を行わせ、前記正弦波波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行わせることを特徴とするモータ駆動制御プログラムを記録した媒体。

【請求項12】 モータ起動から所定の設定された時間までは180° 通電制御による矩形波駆動を行い、前記所定の設定された時間以降は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項11記載のモータ駆動制御プログラムを記録した媒体。

【請求項13】 モータ起動時は180° 通電制御による矩形波駆動を行い、モータの回転数情報が所定の範囲内に到達後は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項11記載のモータ駆動制御プログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、3相のDCモータ等の駆動制御に適用することが可能な、モータ駆動装置、および、モータ駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図10は、従来のモータ駆動装置の構成例を示す。

【0003】モータドライバ2は、モータの振動を軽減するために、3相DCモータ1の巻線U相3、巻線V相4、巻線W相5に、正弦波状の電流を供給する。FGパターン6からは、3相DCモータ1の回転数に比例した

周波数の電圧信号が出力される。この出力された信号は、モータドライバ2内のFGアンプ7で波形整形され、パルス状のFG信号8に変換される。FG信号8は、画像形成装置の制御を行う制御部(ASIC)10内の速度ディスクリ回路9へ入力され、回転数制御が行われる。この速度ディスクリ回路9の出力に応じて、3相DCモータ1への通電のDUTY比が決定される。

【0004】一方、ホール素子によって、正弦波状の波形を出力するロータのステータに対する位置が検出されるため、PWM駆動回路23では、そのホール素子からの出力値に従ってPWMチョッピング駆動を行い、3相DCモータ1の相電流波形が正弦波状になるように界磁電流の制御を行う。

【0005】図11は、DCモータのモータの回転する原理を説明した図である。

【0006】52は、モータのロータ53とホール素子54とステータ55との位置関係を示したものである。また、56、57、58は、各相の電流波形(U相、V相、W相)を示したものである。正弦波駆動は、120° 通電駆動通電区間の通電の開始(終了)時に30° の区間電流が徐々に立上る(立下る)ように駆動を行う為、相切替えは180° 通電駆動となる。

【0007】相の切替えにおいては、一般的な120° 通電方法に対してモータ回転方向に機械角で30° ずれた位置にホール素子54が設けられている。通電の順番は、①→②→③→④→⑤→⑥である。

【0008】このような順番で相への励磁電流を切替えることによって、ロータ53には常に回転方向に力が加わり、ロータ53は回転する。また、120° 通電と同じ位置にホール素子54を設け、電氣的にホール素子54の出力の位相を30° 回転方向に進めても同様の効果が得られる。

【0009】図12および図13は、モータ巻線(3, 4, 5)に正弦波状の電流を供給し、負荷の大小に従ってモータへの供給電力を制御する原理を説明する図である。

【0010】59はホールアンプ出力信号であり、60はPWM駆動回路出力である。コイル電圧61は、ホールアンプ出力信号59がPWM出力信号60よりも大きい時にHレベルになり、モータ巻線に電流を供給する。

【0011】図12は、モータ負荷が大きい場合であり、ホールアンプ出力信号59の振幅が大きくなり、コイルに印加されるコイル電圧61のON\_DUTYが増加し、モータへの電力供給が増し、モータ出力が増大する。

【0012】逆に、図13は、モータ負荷が小さい場合であり、ホールアンプ出力信号59の振幅が小さくなり、コイル電圧61のON\_DUTYが減少し、モータへの電力供給が減り、モータ出力が減少する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した図10の従来例では、振動や騒音の軽減を図るため、正弦波駆動を行うように回路が構成されている。その結果、ホールアンプ22の出力電圧を線形の領域で使用していたため、180°通電駆動方式と比較して、投入電力が小さく、モータの出力トルクが小さかった。

【0014】また、この種のモータを画像形成装置の紙送り駆動源として用いた場合、給紙開始時や、カートリッジのタッピングによる固着等の理由により、最もメカ負荷が大きくなるとき、十分な出力トルクを得ることができず、紙づまり等のエラー原因となる。

【0015】そこで、本発明の目的は、モータ起動時には180°通電制御による矩形波駆動を行うことによって起動トルクを増加させ、通常駆動時には正弦波駆動を行うことによって、低振動・低騒音駆動を得ることが可能な、モータ駆動装置、および、モータ駆動方法を提供することにある。

【0016】また、本発明の他の目的は、モータを画像形成装置の紙送り駆動源として用いた場合、最もメカ負荷が大きくなるモータ起動時に180°通電制御による矩形波駆動を行うことによって起動トルクを増加させることによって、カートリッジでの固着や紙づまり等のエラーを解消し、小型で安価なモータを用いて装置のコストダウン化を図ることが可能な、モータ駆動装置、および、モータ駆動方法を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御する装置であって、前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出する回転数検出手段と、前記ステータに対する前記ロータの位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力するホール素子と、前記ホール素子から出力された前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出された前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生する波形発生手段と、前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成する信号作成手段と、前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択する波形選択手段と、前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角180°通電制御による矩形波駆動を行い、前記正弦波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う制御手段とを具備することによって、モータ駆動装置を構成する。

【0018】ここで、前記制御手段は、モータ起動から所定の設定された時間までは180°通電制御による矩形波駆動を行い、前記所定の設定された時間以降は正弦

波駆動を行ってもよい。

【0019】前記制御手段は、モータ起動時は180°通電制御による矩形波駆動を行い、モータの回転数情報が所定の範囲内に到達後は正弦波駆動を行ってもよい。

【0020】本発明は、モータを駆動源として画像形成の駆動制御を行う画像形成装置であって、上記モータ駆動装置を有し、該モータ駆動装置を画像形成時の紙送り用駆動源として用いることによって、画像形成装置を構成する。

【0021】本発明は、ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御するモータ駆動方法であって、前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出する工程と、ホール素子によって前記ステータに対する前記ロータの位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力する工程と、前記ホール素子から出力された前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出された前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生する工程と、前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成する工程と、前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択する工程と、前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角180°通電制御による矩形波駆動を行い、前記正弦波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う工程とを具備することによって、モータ駆動方法を提供する。

【0022】本発明は、ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御するモータ駆動制御プログラムであって、該プログラムは、コンピュータによって読み取り可能な記録媒体に記録されており、前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出する工程と、ホール素子によって前記ステータに対する前記ロータの位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力する工程と、前記ホール素子から出力された前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出された前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生する工程と、前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成する工程と、前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択する工程と、前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角180°通電制御による矩形波駆動を行い、前記正弦波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う工程とを具備することによって、

モータ駆動制御プログラムを提供する。

【0023】本発明は、コンピュータによって、ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御するためのプログラムを記録した媒体であって、該制御プログラムはコンピュータに、前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出させ、ホール素子によって前記ステータに対する前記ロータの位置を検出させ、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力させ、前記ホール素子から出力させた前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出させた前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生させ、前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成させ、前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択せ、前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角 $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行わせ、前記正弦波波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行わせることによって、モータ駆動制御プログラムを記録した媒体を提供する。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0025】〔第1の例〕本発明の第1の実施の形態を、図1～図6に基づいて説明する。なお、前述した従来例と同一部分についてはその説明を省略し、同一符号を付す。

【0026】＜システム構成＞まず、本システムの概略構成について説明する。

【0027】図1は、画像形成装置1000内に備えられたモータ駆動装置100の全体構成を示す。

【0028】モータ駆動装置100を構成するモータは、転写紙を給紙カセットから給紙する部位、転写紙を感光体や定着器に搬送する部位、カートリッジ内のトナーを攪拌する部材に連結された部位等に配置されているものとする。

【0029】このモータ駆動装置100は、図10に示した従来の装置のように正弦波駆動のみであった通電制御方法に比べて、起動から所定の時間までは $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行うことによって、起動トルクを一段と増加させるように構成したことを特徴とするものである。

【0030】以下、具体的に説明する。

【0031】モータ駆動装置100は、3相のDCモータ1と、モータドライバ2と、制御部(ASIC: Application Specific IC)10とに大別される。DCモータ1は、3相巻線(U相3、V相4、W相5)が巻回されたステータ55と、永久磁石

からなるロータ53とから構成される。なお、このDCモータ1は、24VDC電源30と接続されている。

【0032】モータドライバ2は、3相巻線(U相3、V相4、W相5)のDCモータ1をモータの振動を軽減するために、巻線U相3、巻線V相4、巻線W相5に正弦波状の電流を供給する。

【0033】6は、3相のDCモータ1の回転数に比例した周波数の電圧信号を出力するFGパターンである。FGパターン6から出力された信号は、パルス状の信号に変換するためのFGアンプ7で波形整形され、FG信号8に変換される。FG信号8は、回転数制御を行う速度ディスクリ回路9へ入力され、画像形成装置1000の制御を行っている制御部(ASIC)10に設けられている。

【0034】速度ディスクリ回路9は、FG信号8の周期とASIC10内に設けられたCPU11で設定された基準FG周期とを比較し、回転数が前記設定された回転数になるように加速信号12と減速信号13とを出力する。基準FG周期は、信号18により速度ディスクリ回路9へ送られる。また、CPU11からのモータのON/OFF信号は、信号19により速度ディスクリ回路9へ伝達される。

【0035】チャージポンプ回路14は、加速信号12と減速信号13に従って、チャージポンプ用コンデンサ15、チャージポンプ用コンデンサ16に電流を充放電し、回転数に対してのエラー量をDC電圧に変換する。

【0036】また、抵抗17は、帰還量の位相を調節するものである。トルクアンプ20は、DC電圧と基準電圧21との差を増幅し、信号を電流制限コンパレータ21へ出力する。電流制限コンパレータ21は、過負荷時の過電流を検出する。電流制限抵抗51は電流値を電圧へ変換し、電流制限コンパレータ21の反転端子で電圧は検出され、基準電圧52よりも大きい場合、電流を遮断する。つまり、過大な電流がDCモータ1に印加されたとき、設定された電流値以下になるように電流を遮断する。過負荷時以外は、トルクアンプ20の出力をそのまま、ホールアンプ22とPWM発振器23とへ出力する。

【0037】ホールアンプ22には、ホール素子U相24、ホール素子V相25、ホール素子W相26からの出力であるホール素子出力信号68(図6参照)が入力され、これらホール素子出力信号68から矩形波又は正弦波からなるホールアンプ出力信号62が生成される。このホールアンプ出力信号62は、トルクアンプ20の出力のDC電圧レベルに従って増幅され、PWMコンパレータU相27、PWMコンパレータV相28、PWMコンパレータW相29へ出力される。

【0038】ホールアンプ出力信号62は、CPU11からの駆動切替信号61に従って、 $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行うための矩形波信号と、正弦波駆



動を行うための正弦波信号とに切替えられる。ホール素子24, 25, 26は、24VDC電源30と、ホール素子バイアス用抵抗31、32とによって電流が供給され、ロータ53の位置情報を電圧波形として出力する。

【0039】PWM駆動回路23は、DCモータ1のスイッチング駆動を行うための基準となるPWM信号33を生成する。PWM信号33の周波数は、PWM周波数設定抵抗34とPWM周辺数設定コンデンサ35とによって設定される。

【0040】ホールアンプ22の出力とPWM駆動回路23の出力とは、各相のPWMコンパレータ27, 28, 29に出力される。PWMコンパレータ27, 28, 29は、ホールアンプ22の出力とPWM駆動回路23の出力とを比較し、ホールアンプ22の出力がPWM駆動回路23の出力よりも大きいときに、Hレベルを出力し、モータに通電を行う。逆の場合、Lレベルを出力し、通電を遮断する。すなわち、DCモータ1のスイッチング駆動するON\_DUTY比を決定する。

【0041】ブリドライバ35は、PWMコンパレータ27, 28, 29の出力に従い、上側FET\_U相36、上側FET\_V相37、上側FET\_W相38、下側FET\_U相39、下側FET\_V相40、下側FET\_W相41を駆動する。ツェナーダイオードU相42、ツェナーダイオードV相43、ツェナーダイオードW相44は、各相がハイ・インピーダンス状態になったときにゲートソース間の耐圧保護を行う。

【0042】昇圧回路45は、各相の上側トランジスタ(36, 37, 38)をスイッチングするための回路である。昇圧用オシレータ46から出力された電圧波形は、バイパスコンデンサコンデンサ47を介して次段へバイパスされて整流ダイオード48により整流され、直流バイアスダイオード49により電源電圧までバイアスされて昇圧コンデンサ50により平滑される。

【0043】以上、図1を用いて説明したように、3相のDCモータ1の回転数に比例した周波数の電圧波形を出力するFGパターン6を有し、FGパターン6から出力された波形をパルス状のFG波形に整形するFGアンプ7を有し、FG波形の周波数であるFG周波数に基づき3相のDCモータ1の回転数の制御を行う速度ディスクリ回路9を有し、速度ディスクリ回路9の出力に応じて3相のDCモータ1への通電のDUTY比を決定し、3相のDCモータ1の相電流波形が正弦波状になるように、正弦波状の波形を出力するロータ53のステータ55に対する位置を検出するためのホール素子24, 25, 26の出力に従ってPWMチョッピング駆動を行うPWM駆動回路23を有するDCモータ1のモータ駆動装置100において、正弦波駆動と、180°通電制御による矩形波駆動とに変換する切替えスイッチを設け、モータ起動時は180°通電制御による矩形波駆動を行い、予め設定された所定の時間又は回転数近傍に到達

後、正弦波駆動に切替えるように制御する。

【0044】なお、DCモータ1のモータの回転原理は前述した図11の説明と同様である。また、モータ巻線(3, 4, 5)に正弦波状の電流を供給し、負荷の大小に従ってモータへの供給電力を制御する原理は、前述した図12および図13の説明と同様である。

【0045】(システム動作)次に、本システムの動作について説明する。

【0046】図2は、モータ駆動制御の流れを示すフローチャートである。

【0047】ステップS1では、ロータ53の回転数に比例した周波数情報を検出する。この周波数情報としては、例えば、モータの回転数に比例した周波数の電圧信号を出力するFGパターン6、波形整形されたFG信号8、又は、チャージポンプにより回転数に対してのエラー量が変換されたDC電圧などの情報である。

【0048】ステップS2では、ホール素子24, 25, 26によってステータ55に対するロータ53の位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号68を出力する。

【0049】ステップS3では、ホール素子出力信号68を用いて、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号62を発生する。この場合、ホールアンプ出力信号62は、ロータ53の回転数に応じて検出された上記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する。

【0050】ステップS4では、ステータ55に対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号61を作成する。

【0051】ステップS5では、切替信号61に基づいて、ホールアンプ出力信号62の中から矩形波形又は正弦波波形を選択する。

【0052】ステップS6では、矩形波形が選択されたときは、ステータ55に対してモータ駆動時に電気角180°通電制御による矩形波駆動を行い、正弦波波形が選択されたときは、ステータ55に対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う。この駆動制御においては、モータ起動時から所定の設定された時間までは180°通電制御による矩形波駆動を行い、所定の設定された時間以降は正弦波駆動を行う。

【0053】図3は、モータ起動時の駆動方式の切替信号61を示す。モータ起動から設定された時間T1までの期間は、Lレベルの状態で180°通電制御による矩形波駆動を行う。時間T1以降は、LレベルからHレベルになり、正弦波駆動を行う。

【0054】図4および図5は、180°通電制御による駆動原理を示す。相切替えのタイミングは、正弦波駆動と同じであるため、ここでは、PWM駆動原理について説明する。

【0055】62は、ホールアンプ22の出力波形であ

るホールアンプ出力信号である。63は、PWM駆動回路23の出力波形である。64は、各相(U, V, W)の界磁コイルに印加される電圧波形(すなわち、図1のPWM信号33)である。

【0056】ホール素子24, 25, 26から出力されたホール素子出力信号68は、ホールアンプ22に入力されることによって、矩形波又は正弦波からなるホールアンプ出力信号62が生成される。このホールアンプ出力信号62は、トルクアンプ20の出力レベルに依存した振幅になり、切替信号61の内容に応じて矩形波又は正弦波として出力され、PWMコンパレータ27, 28, 29に出力される。

【0057】PWMコンパレータ27, 28, 29は、PWM発振器23の出力波形63とホールアンプ出力信号62とを比較する。そして、ホールアンプ22の出力の方がPWM発振器23の出力よりも大きければHレベルを出力し、上側FET36, 37, 38をONし、DCモータ1に電力を供給する。

【0058】モータ出力が大きいときは、図4に示すようにホールアンプ22の出力振幅が大きく、逆に、図5に示すようにモータ出力が小さいときには、ホールアンプ22の出力振幅が小さくなり、モータへの電力供給量を制御する。

【0059】図5は、切替信号61に従ったホールアンプ22の動作原理を説明する回路を示す。

【0060】ホール素子24, 25, 26の出力であるホール素子出力信号68は、180°通電制御用の矩形波を生成するためにコンパレータ65に入力される。コンパレータ65の出力は、次段の非反転増幅回路66aに入力され、トルクアンプ20の出力レベルに依存した振幅の矩形波を出力する。

【0061】一方、ホール素子出力信号68は、正弦波駆動用の正弦波を生成するために非反転増幅回路66bに入力され、非反転増幅回路66bはトルクアンプ20の出力レベルに比例した振幅の正弦波を出力する。各々の出力は、アナログスイッチ67a, 67bに入力され、アナログスイッチ(矩形波用)67aは駆動の切替信号61がLレベルのときにONになり、入力値を出力側へ伝達する。また、アナログスイッチ(正弦波用)67bは、切替信号61がHレベルのときにONになり、入力値を出力側へ伝達する。

【0062】以上説明したように、3相のDCモータ1においては、モータ起動時から設定された時間内は180°通電制御の矩形波駆動を行い、設定時間以降の通常駆動時は正弦波駆動に切替えることによって、起動トルクを増加することができる。また、通常駆動時は、正弦波駆動を行うため、モータステータより発生される電磁音を抑制することができる。

【0063】また、モータ起動から所定の時間のみ180°通電駆動を行うことによって正弦波駆動時よりもモ

ータ出力を増加させることが可能となり、小型で安価なモータを用いてカートリッジ内に固着したトナーを簡単に崩すことができる。

【0064】[第2の例]次に、本発明の第2の実施の形態を、図7～図9に基づいて説明する。なお、前述した第1の例と同一部分についてはその説明を省略し、同一符号を付す。

【0065】本例では、図10に示した従来の装置のように正弦波駆動のみであった通電制御方法に比べて、起動時から所定の回転数に至る時間180°通電駆動を行うことによって、起動トルクを一段と増加させるように構成したことを特徴とするものである。

【0066】図7は、モータ駆動装置100の全体構成を示すものである。前述した図1の装置との違いは、制御部10において、FG信号8は、分岐されてCPU11にも入力され、DCモータ1の回転数が監視される。

【0067】(システム動作)次に、本システムの動作について説明する。

【0068】図8は、モータ駆動制御の流れを示すフローチャートである。

【0069】ステップS11では、ロータ53の回転数に比例した周波数情報を検出する。この周波数情報としては、例えば、モータの回転数に比例した周波数の電圧信号を出力するFGパターン6、波形整形されたFG信号8、又は、チャージポンプにより回転数に対してのエラー量に変換されたDC電圧などの情報である。

【0070】ステップS12では、ホール素子24, 25, 26によってステータ55に対するロータ53の位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号68を出力する。

【0071】ステップS13では、ホール素子出力信号68を用いて、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号62を発生する。この場合、ホールアンプ出力信号62は、ロータ53の回転数に応じて検出された上記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する。

【0072】ステップS14では、ステータ55に対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号61を作成する。

【0073】ステップS15では、切替信号61に基づいて、ホールアンプ出力信号62の中から矩形波形又は正弦波波形を選択する。

【0074】ステップS16では、矩形波形が選択されたときは、ステータ55に対してモータ駆動時に電気角180°通電制御による矩形波駆動を行い、正弦波形が選択されたときは、ステータ55に対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う。この駆動制御においては、モータ起動時は回転数情報が所定の範囲内に到達するまでは180°通電制御による矩形波駆動を行い、回転数情報が所定の範囲内に到達した後は正弦波駆動を行う。

【0075】図9は、モータ起動時のモータ回転数69と、切替信号61とを示したタイムチャートである。切替信号61は、モータ起動から予め設定された基準レベルとなる回転数70に至るまでの時間T2までのLレベル間は180°通電制御による矩形波駆動を行う。回転数70を越えた時間T2以降は、Hレベルになり、正弦波駆動を行う。

【0076】なお、180°通電駆動原理は、前述した第1の例の図4および図5の説明と同様であり、ここでの説明は省略する。また、切替信号61に従ったホールアンプ22の動作原理は、前述した第1の例の図6の説明と同様であり、ここでの説明は省略する。

【0077】以上説明したように、3相DCモータにおいては、モータ起動時は180°通電駆動を行い、モータ回転情報であるFG信号の周期が設定されたFG周期内に到達した後は正弦波駆動に切替えることによって、起動時の起動トルクを増加することができる。また、通常駆動時は正弦波駆動を行うため、モータのステータ5より発せられる電磁音を抑制することができる。

【0078】また、モータ起動時から所定の回転数に到達する時間のみ180°通電駆動を行うようにしたので、正弦波駆動時よりもモータ出力を増加させることが可能であり、小型で安価なモータを用いた場合でもカートリッジ内の固着したトナーを容易に崩すことができる。

【0079】なお、本発明は、複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダー、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、1つの機器（例えば、PDA（個人情報管理）機器のような小型の画像処理機器、複写機、ファクシミリ装置）からなる装置に適用してもよい。

【0080】また、本発明は、システム或いは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることは言うまでもない。そして、本発明を達成するためのソフトウェアによって表されるプログラムを格納した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを讀出し実行することによっても、本発明の効果を享受することが可能となる。

【0081】この場合、記憶媒体から讀出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0082】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード（ICメモリカード）、ROM（マスクROM、フラッシュEEPROMなど）などを用いることができ

る。

【0083】また、コンピュータが讀出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0084】さらに、記憶媒体から讀み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0085】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ロータの回転数に比例した周波数情報を検出し、ホール素子によってステータに対するロータの位置を検出して正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力し、ホール素子出力信号を用いて周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生し、通電制御の切替えを行う切替信号に基づいて、ホールアンプ出力信号の矩形波形又は正弦波波形を選択し、矩形波形が選択されたときはステータに対してモータ駆動時に電気角180°通電制御による矩形波駆動を行い、正弦波波形が選択されたときはステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行うようにしたので、例えば、モータ起動時から設定された所定の時間内は180°通電制御による矩形波駆動を行い、設定時間以降は正弦波駆動に切替えることによって、起動トルクを増加させ、通常駆動時には電磁音を抑制することができる。

【0086】また、本発明によれば、モータ起動時は180°通電制御による矩形波駆動を行い、所定の回転数に到達した後、正弦波駆動に切替えることによって、起動時の起動トルクを増加させ、通常駆動時には電磁音を抑制することができる。

【0087】さらに、本発明によれば、モータ起動時から所定の期間のみ180°通電駆動を行うようにしたので、正弦波駆動時よりもモータ出力を一段と増加させることが可能であり、小型で安価なモータを用いた場合でもカートリッジ内でのトナー固着や紙づまり等のエラーを解消でき、これにより、コストダウン化と電磁音の抑制がなされた装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態であるモータ駆動装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】モータの駆動制御を説明するフローチャートで

ある。

【図3】切替信号の動作を示すタイミングチャートである。

【図4】Hレベルの矩形波ホールアンプ出力信号、PWM駆動回路の出力信号、コイルに印加される電圧信号の動作を示すタイミングチャートである。

【図5】Lレベルの矩形波ホールアンプ出力信号、PWM駆動回路の出力信号、コイルに印加される電圧信号の動作を示すタイミングチャートである。

【図6】ホールアンプ内の波形発生回路を示す回路図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態である、モータ駆動装置の全体構成を示すブロック図である。

【図8】モータの駆動制御を説明するフローチャートである。

【図9】切替信号の動作を示すタイミングチャートである。

【図10】従来例に係るモータ駆動装置の全体構成を示すブロック図である。

【図11】DCモータのロータの回転原理を示す説明図である。

【図12】従来におけるHレベルの正弦波ホールアンプ出力信号、PWM駆動回路の出力信号、コイルに印加される電圧信号の動作を示すタイミングチャートである。

【図13】従来におけるLレベルの正弦波ホールアンプ出力信号、PWM駆動回路の出力信号、コイルに印加される電圧信号の動作を示すタイミングチャートである。

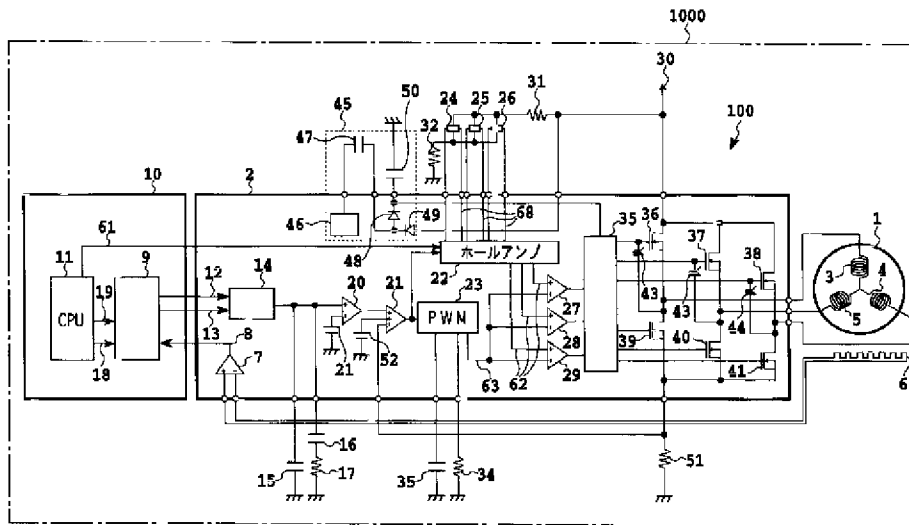
【符号の説明】

- |    |                |     |                         |
|----|----------------|-----|-------------------------|
| 1  | 3相のDCモータ       | 23  | PWM駆動回路                 |
| 2  | モータドライバ        | 24  | ホール素子U相                 |
| 3  | 巻線U相           | 25  | ホール素子V相                 |
| 4  | 巻線V相           | 26  | ホール素子W相                 |
| 5  | 巻線W相           | 27  | PWMコンパレータU相             |
| 6  | FGパターン         | 28  | PWMコンパレータV相             |
| 7  | FGアンプ          | 29  | PWMコンパレータW相             |
| 8  | FG信号           | 30  | 24VDC電源                 |
| 9  | 速度ディスクリ回路      | 31  | ホール素子バイアス用抵抗1           |
| 10 | 制御部(ASIC)      | 32  | ホール素子バイアス用抵抗2           |
| 11 | CPU            | 33  | PWM信号                   |
| 12 | 加速信号           | 34  | PWM設定用抵抗                |
| 13 | 減速信号           | 35  | PWM設定用コンデンサ             |
| 14 | チャージポンプ回路      | 36  | 上側FET_U相                |
| 15 | チャージポンプ用コンデンサ1 | 37  | 上側FET_V相                |
| 16 | チャージポンプ用コンデンサ2 | 38  | 上側FET_W相                |
| 17 | チャージポンプ用抵抗     | 39  | 下側FET_U相                |
| 18 | 基準FG周期信号       | 40  | 下側FET_V相                |
| 19 | モータON/OFF信号    | 41  | 下側FET_W相                |
| 20 | トルクアンプ         | 42  | ツェナーダイオードU相             |
| 21 | トルクアンプの基準電圧    | 43  | ツェナーダイオードV相             |
| 22 | ホールアンプ         | 44  | ツェナーダイオードW相             |
|    |                | 45  | 昇圧回路                    |
|    |                | 46  | 昇圧回路用オシレータ              |
|    |                | 47  | バイパスコンデンサ               |
|    |                | 48  | 整流ダイオード                 |
|    |                | 49  | 直流バイアスダイオード             |
|    |                | 50  | 昇圧コンデンサ                 |
|    |                | 51  | 電流制限抵抗                  |
|    |                | 52  | 電流制限回路用基準電圧             |
|    |                | 53  | ロータ                     |
|    |                | 54  | ホール素子                   |
|    |                | 55  | ステータ                    |
|    |                | 56  | U相電流                    |
|    |                | 57  | V相電流                    |
|    |                | 58  | W相電流                    |
|    |                | 59  | 正弦波駆動時のホールアンプ出力         |
|    |                | 60  | PWM駆動回路出力波形             |
|    |                | 61  | 切替信号(正弦波駆動時のコイル電圧波形)    |
|    |                | 62  | ホールアンプ出力信号(PWM駆動回路出力波形) |
|    |                | 63  | 180°通電駆動時のトルクアンプ出力波形    |
|    |                | 64  | 180°通電駆動時のコイル電圧波形       |
|    |                | 65  | コンパレータ                  |
|    |                | 66a | 180°通電駆動用非反転増幅回路        |
|    |                | 66b | 正弦波駆動用非反転増幅回路           |
|    |                | 67a | 180°通電駆動用アナログスイッチ       |
|    |                | 67b | 正弦波駆動用アナログスイッチ          |
|    |                | 69  | モータ回転数                  |
|    |                | 70  | 設定された回転数                |

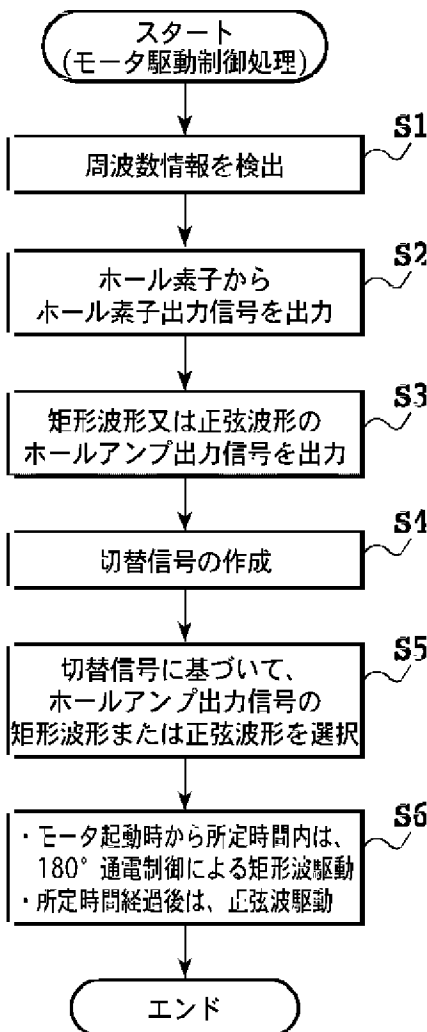
100 モータ駆動装置

1000 画像形成装置

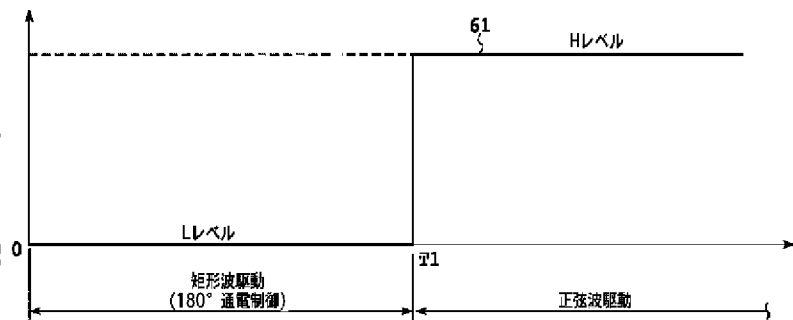
【図1】



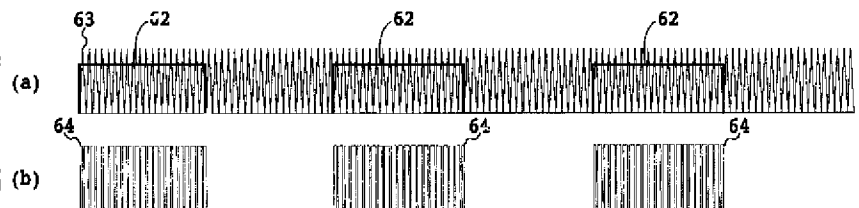
【図2】



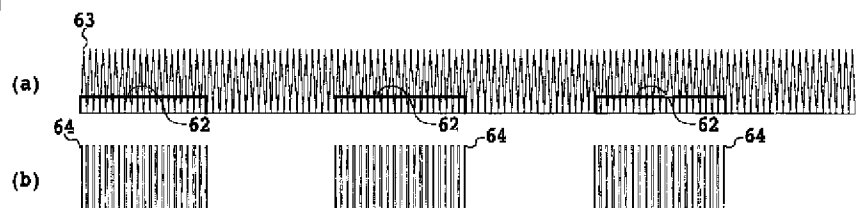
【図3】

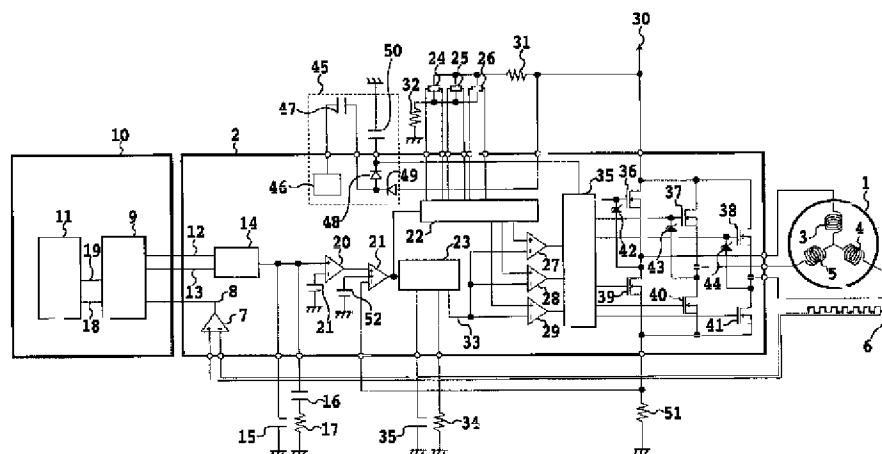


【図4】

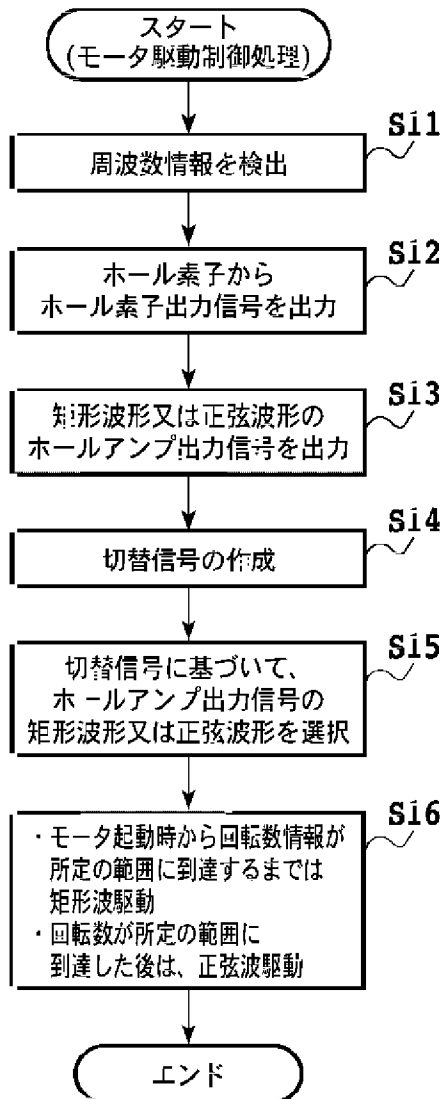


【図5】

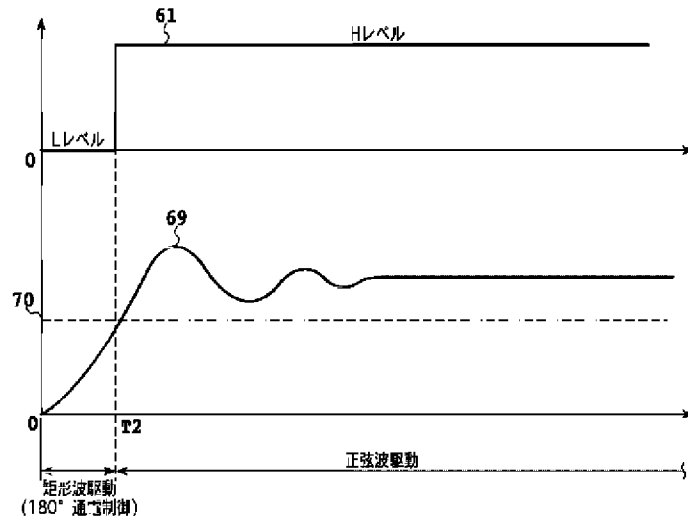




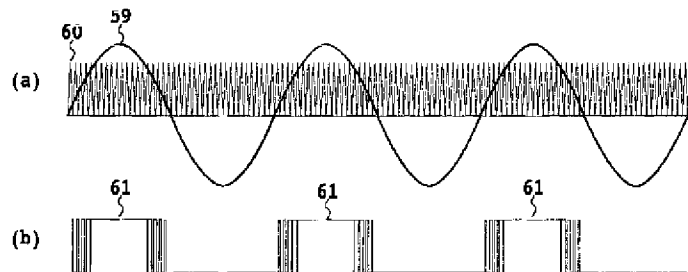
【図8】



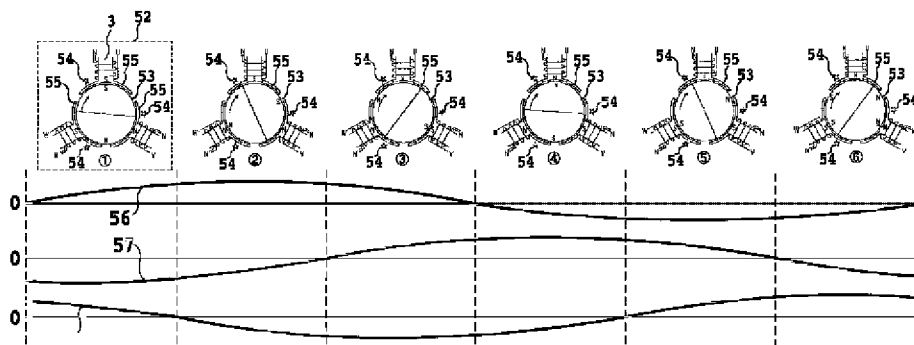
【図9】



【図12】



【図11】



【図 13】

